

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:
00D05D015A41D43C257354CF2FDDD93F88
Владелец: РОСБИОТЕХ
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Б1.О.36 Молекулярная биология

Уровень высшего образования: **специалитет**
Специальность: **06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**
Специализация: **Молекулярная и клеточная инженерия**
Квалификация: **биоинженер и биоинформатик**
Форма обучения: **очная**
Срок обучения: **5 лет**
Год набора: **2024**
Закреплена за кафедрой: **Биотехнологии и биоорганического синтеза**

Форма обучения: **очная**
Общая: **8 з.е.**
Часов по учебному плану: 288
в том числе:
аудиторные занятия: 112
самостоятельная работа: 173
контактная работа в электронной среде: 0
часов на контроль: 3

Виды контроля:
Зачет - 9 семестр
Экзамен - 10 семестр

Программу составил(и):
канд. техн. наук доцент Каночкина Мария Сергеевна

Протокол кафедры: № 14 от 10.03.2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

Целью дисциплины является информация о структуре геномов про- и эукариот, вирусов и фагов, митохондрий и хлоропластов, подвижных генетических элементов, повреждениях и репарации структуры ДНК; молекулярных основах генетической рекомбинации, структуре, процессинге и функциях различных видов РНК, механизмах и принципах регуляции основных молекулярно-генетических процессов (репликации, транскрипции, трансляции). Значительное место отведено методам генетической инженерии, ее достижениям и перспективам организации геномов, механизмах явлений, направленных на сохранение и изменчивость наследственной информации, принципах организации и экспрессии генов, а также инструментов и основных методов генетической инженерии, принципов и достижений клеточной инженерии

1.2. Задачи:

В задачи изучения дисциплины входит ознакомление студентов с основными методами молекулярной биологии, формирование представлений о принципах использования знаний и достижений молекулярной биологии для решения задач в области биотехнологий, технологий здоровьесбережения и пищевой отрасли, а также приобретение практических знаний и навыков, необходимых специалисту для обоснованных решений в будущей профессиональной деятельности. В результате изучения дисциплины бакалавры должны обладать уровнем знаний, умением и навыками в области биотехнологии, достаточными для квалифицированного выполнения профессиональной деятельности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е.

2.2. Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9(5.1)		10(5.2)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	32	32	48	48
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Итого ауд.	48	48	64	64	112	112
Контактная работа	48	48	64	64	112	112
в том числе КРВЭС						
Сам. работа	59	59	114	114	173	173
Часы на контроль	1	1	2	2	3	3

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических	ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками; использует физико-химические методы исследования макромолекул и математических методов, обработки результатов биологических исследований	Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость, генетический материал (ДНК и РНК), геном бактерий и его структура. Методы	Решать генетические задачи: анализировать наследственные признаки и их передачу. Работать с микроскопом: правильно	Навыками работы в лаборатории: использование физико-химических методов для изучения микроорганизмов. Применение генетических

исследований;		генетического анализа: способы клонирования, методы цитологического анализа, математико-статистические методы обработки данных. Типы мутаций и механизмы их возникновения: как мутации влияют на свойства микроорганизмов и как происходит горизонтальный перенос генов. Функции плазмид и хромосом: их роль в жизнедеятельности бактерий, устойчивость к антибиотикам и другие фенотипические признаки.	отбирать и фиксировать образцы, изготавливать временные и постоянные препараты. Готовить препараты микроорганизмов: различать основные формы бактерий, проводить количественный учет микроорганизмов.	и явлений на практике: использование знаний о генетике для селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений.
---------------	--	--	--	--

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. Предмет молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
1.1	Предмет молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии	Микроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Радиоактивные изотопы.	9	Лек	2		опрос
1.2	Предмет молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии	Ультрацентрифугирование. Хроматография. Электрофорез. Культура клеток. Бесклеточные системы.	9	Пр	3		практическая работа
1.3	Предмет молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии	Каталитически активные белки (ферменты)	9	Ср	11		самоконтроль

Раздел 2. Белки

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
2.1	Белки	Аминокислотный состав белков.	9	Лек	3		опрос
2.2	Белки	Пептиды.	9	Пр	3		защита реферата
2.3	Белки	Структурная организация белков	9	Лаб	5		самоконтроль

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
2.4	Белки	Растительный белок. Животный белок.	9	Ср	16		самоконтроль

Раздел 3. Нуклеиновые кислоты

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
3.1	Нуклеиновые кислоты	Первичная структура нуклеиновых кислот. Макромолекулярная структура ДНК.	9	Лек	3		опрос
3.2	Нуклеиновые кислоты	Полиморфизм двойной спирали. Разнообразие форм ДНК. Сверхспирализация ДНК. Топоизомеразы.	9	Пр	3		реферат
3.3	Нуклеиновые кислоты	Структура и функции РНК. Макромолекулярная структура РНК. Транспортные РНК. Рибосомные РНК.	9	Лаб	6		самоконтроль
3.4	Нуклеиновые кислоты	Матричные РНК. Гетерогенная ядерная РНК. Малые ядерные РНК. Малые цитоплазматические РНК. Концепция «Мир РНК»	9	Ср	6		самоконтроль

Раздел 4. Структура геномов вирусов и фагов

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
4.1	Структура геномов вирусов и фагов	Типы генетического материала и механизм его репликации у различных вирусов.	9	Лек	3		опрос
4.2	Структура геномов вирусов и фагов	Типы взаимодействия вирусов с клеткой-хозяином.	9	Пр	2		защита реферата
4.3	Структура геномов вирусов и фагов	Характеристика некоторых вирусов.	9	Лаб	5		самоконтроль
4.4	Структура геномов вирусов и фагов	Происхождение вирусов и их роль в эволюции	9	Ср	13		самоконтроль

Раздел 5. Геном прокариот

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
5.1	Геном прокариот	Структура бактериальной хромосомы.	9	Лек	3		опрос
5.2	Геном прокариот	Структура прокариотических генов.	9	Пр	2		защита реферата
5.3	Геном прокариот	особенности структуры прокариотических генов	9	Ср	5		самоконтроль

Раздел 6. Структура генома эукариот

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
6.1	Структура генома эукариот	Кинетика реассоциации денатурированной ДНК и сложность генома эукариот.	9	Лек	2		опрос
6.2	Структура генома эукариот	Последовательности нуклеотидов эукариотического генома. Структура эукариотических генов. Гены, кодирующие белки.	9	Пр	3		реферат
6.3	Структура генома эукариот	Мини- и микросателлиты. ДНК-фингерпринтинг. Онкогены и антионкогены. Подвижные генетические элементы эукариот. Программа «Геном человека». Картирование генома человека. Генетическое картирование. Структура генома человека. Геномы органелл эукариот: ДНК митохондрий и хлоропластов. Геномы митохондрий. Репликация митохондриальной ДНК. Полиморфизм митохондриальной ДНК и эволюция ДНК хлоропластов. Происхождение ДНК органелл	9	Ср	8		самоконтроль
6.4	Структура генома эукариот	Оценка знаний	9	Зачёт	1		зачет

Раздел 7. Репликация ДНК

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
7.1	Репликация ДНК	Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК.	10	Лек	3		опрос
7.2	Репликация ДНК	Репликация хромосом у эукариот.	10	Пр	3		реферат

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
7.3	Репликация ДНК	Репликация хромосомы E. coli.	10	Ср	6		самоконтроль

Раздел 8. Генетическая рекомбинация

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
8.1	Генетическая рекомбинация	Общая рекомбинация.	10	Лек	4		опрос
8.2	Генетическая рекомбинация	Сайт-специфическая рекомбинация	10	Пр	4		реферат
8.3	Генетическая рекомбинация	Особенности общей рекомбинации	10	Ср	6		самоконтроль
8.4	Генетическая рекомбинация	Особенности сайт-специфической рекомбинации	10	Лаб	7		самоконтроль

Раздел 9. Транскрипция

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
9.1	Транскрипция	Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции. Регуляции транскрипции у прокариот.	10	Лек	3		опрос
9.2	Транскрипция	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	10	Пр	3		реферат
9.3	Транскрипция	Транскрипция у эукариот.	10	Лаб	8		самоконтроль
9.4	Транскрипция	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот	10	Ср	28		самоконтроль

Раздел 10. Процессинг РНК

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
10.1	Процессинг РНК	Процессинг у прокариот.	10	Лек	7		опрос
10.2	Процессинг РНК	Процессинг тРНК у эукариот.	10	Пр	4		реферат
10.3	Процессинг РНК	Процессинг рРНК у эукариот.	10	Лаб	1		самоконтроль
10.4	Процессинг РНК	Процессинг мРНК у эукариот	10	Ср	12		самоконтроль

Раздел 11. Биосинтез белка

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
11.1	Биосинтез белка	Генетический код. Активация аминокислот.	10	Лек	5		опрос
11.2	Биосинтез белка	Этапы трансляции.	10	Пр	2		самоконтроль
11.3	Биосинтез белка	Перепрограммирование трансляции	10	Ср	37		самоконтроль

Раздел 12. Генетическая инженерия

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
12.1	Генетическая инженерия	Методы генетической инженерии (технология получения рекомбинантных ДНК). Рестрикция ДНК.	10	Лек	10		опрос
12.2	Генетическая инженерия	Достижения и перспективы генетической инженерии	10	Ср	25		самоконтроль
12.3	Генетическая инженерия	Оценка знаний	10	Экзамен	2		экзамен

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; КРВЭС - контактная работа в электронной среде; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**5.1. Рекомендуемая литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
5.1.1.	Сысоева М. А., Крыницкая А. Ю., Петухова Е. В.	Основы биотехнологии и асептики проведения процессов: учебно-методическое пособие	Казань: КНИТУ, 2022	https://e.lanbook.com/book/412439
5.1.2.	Петухова Е. В., Канарская З. А., Крыницкая А. Ю.	Молекулярная биология с элементами генетики и микробиологии: учебное пособие	Казань: КНИТУ, 2019	https://e.lanbook.com/book/196160
5.1.3.	Песцов Г. В., Жуков Н. Н.	Биотехнология	Тула: ТГПУ, 2021	https://e.lanbook.com/book/213473

5.2. Перечень информационных технологий**5.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

Операционная система Linux

Свободный пакет офисных приложений OpenOffice

5.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

ЭБС "Консультант студента"

Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава России. Открытый доступ.

Научно-практический журнал ФМБА России "Медицина экстремальных ситуаций"

База данных по научным журналам: Science, Social Sciences, Arts&Humanities Citation Index

5.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических и лабораторных работ

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении разделов (тем) учебной дисциплины.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами (темами) учебной дисциплины по рекомендованной учебной литературе;
- ознакомиться с порядком проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- ознакомиться с заданием и сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов;
- настроить под руководством преподавателя инструментальные средства, необходимые для проведения практической работы (при их наличии).

В ходе выполнения практической (лабораторной) работы необходимо следовать инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованной литературы, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной

проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуется составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным планом.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся (стол, стул); рабочее место преподавателя (стол, стул); компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран), наглядные материалы – схемы плакаты.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся - оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС Университета.

Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации Основное оборудование: рабочее место преподавателя (стол, стул, компьютер с выходом в интернет и доступом в ЭИОС Университета); комплект учебной мебели для обучающихся и компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран).

Специализированная лаборатория. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся; рабочее место преподавателя, лабораторное оборудование, инвентарь, расходные материалы и средства. Технические средства обучения: мультимедийное оборудование, наглядные материалы – схемы плакаты.
